



**Høgskolen i Telemark**

**Avdeling for allmennvitenskaplege fag**

## **EKSAMEN**

|                                                  |                                    |
|--------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Emnekode:</b>                                 | <b>5501</b>                        |
| <b>Emnenamn:</b>                                 | <b>IT-Matematikk</b>               |
| <b>Studiepoeng for emnet:</b>                    | <b>10 stp</b>                      |
| Omfang av denne eksamenen i %<br>av heile emnet: | 100%                               |
|                                                  |                                    |
| <b>Eksamensdato:</b>                             | <b>13.12. 2010</b>                 |
| <b>Lengde/tidsrom:</b>                           | <b>09:00 – 14:00</b>               |
| <b>Eksamensstad:</b>                             | <b>Bø</b>                          |
|                                                  |                                    |
| <b>Målform:</b>                                  | <b>Bokmål og nynorsk</b>           |
|                                                  |                                    |
| <b>Ant. sider inkl. framside</b>                 | <b>5</b>                           |
|                                                  |                                    |
| <b>Tillatne hjelpemidler:</b>                    | <b>Formelsamling og kalkulator</b> |
|                                                  |                                    |
| <b>Merknader:</b>                                | <b>Ingen</b>                       |
| <b>Ant. vedlegg:</b>                             | <b>Ingen</b>                       |

Eksamensresultat finn du etter sensurfall ved å logge deg inn med brukarnamn og passord på StudentWeb (hit.no)

**(5501) IT - M A T E M A T I K K**Tid: 5 timer (09<sup>00</sup> - 14<sup>00</sup>)

Sidetall: 2

Hjelpemiddel: Formelsamling og kalkulator

---

BOKMÅL

---

**Oppgave 1**En funksjon  $f$  er gitt ved at:  $f(x) = x^4 - 4x^3 + 4x^2$ 

- a) Regn ut funksjonsverdiene til følgende
- $x$
- verdier:
- $-2, -1, 0, 1, 2, 3$
- .

Hva er nullpunktene til funksjonen  $f$ ?Grunngi at funksjonen  $f$  er positiv overalt utenom i nullpunktene.

- b) Bestem
- $f'(x)$
- .

Avgjør hvor funksjonen  $f$  er voksende og hvor den er avtagende.Sett opp lokale ekstrepunkt for  $f$  og avgjør om noen av dem er globale.

- c) Bestem
- $f''(x)$
- .

Gjør rede for hvordan grafen til  $f$  krummer og finn de to vendepunktene.Skisser grafen til  $f$ .

- d) Vis at
- $$\int_0^2 (x^4 - 4x^3 + 4x^2) dx = \frac{16}{15}$$

Merk av området  $A$  på grafskissa:  $A = \left\{ (x, y) \mid 0 \leq x \leq 2, f(x) \leq y \leq 1 \right\}$ Regn ut arealet av dette området  $A$ .**Oppgave 2**Funksjonen  $g$  er gitt ved at:  $g(x) = x^2 e^{-x^2}$ Vis at  $g'(x) = 2x(1 - x^2)e^{-x^2}$  og bruk dette til å finne minimumspunktet til  $g(x)$ .Forklar hvorfor dette punktet opplagt må være minimum ved å betrakte uttrykket for  $g(x)$  direkte.

## Oppgave 3

- a) Alf har satt inn i banken et beløp på 10 000 kr til en rente på 3.0 % årlig.  
Hva er verdien av beløpet etter 2 år og etter 10 år?  
Hvor mange år vil det ta før beløpet har vokst til 25 000 kr?  
Hvor stort beløp måtte Alf ha satt inn for at det skulle ha vokst til 25 000 kr på 10 år?
- b) Siri sparer til ny PC. Hun har ved utgangen av hver måned i 12 måneder satt inn 500 kr på en konto der renten er 0.25 % pr måned. Hvor mye har Siri på kontoen rett etter at det 12. beløpet er satt inn?  
Beate tok 1.1.2006 opp et lån på 1 500 000 kr til kjøp av hus. Betalingen skjer over 20 år til 4.0 % årlig rente med et fast årlig beløp, første gang 1.1.2007. Hva er det årlige beløpet som Beate betaler på lånet?

## Oppgave 4

Funksjonen  $h$  er gitt ved at:  $h(x, y) = x^2y - y^2 - x^2 + y$

- a) Finn de partielle deriverte av 1. og 2. orden for  $h$ .
- b) Vis at funksjonen  $h$  har nøyaktig tre stasjonære punkt:  $(-1, 1)$ ,  $(0, \frac{1}{2})$  og  $(1, 1)$ .  
Klassifiser disse tre stasjonære punktene.  
Finn maksimum for funksjonen  $h$  når  $y = x$  og  $0 \leq x \leq 1$ .

## Oppgave 5

- a) Uttrykk verdien  $s = 432_8$  i 10-tallsystemet og verdien  $t = 432_{10}$  i 8-tallsystemet.  
Utfør hele addisjonen i det binære tallsystemet:  $101_2 + 1011_2 + 10111_2$   
Bestem sifferet  $x$  slik at det er samme verdi som er representert i de to tallsystemene:  
 $4x5A_{16} = 100011101011010_2$
- b) En maskin lagrer heltall i  $n = 10$  bit, med én fortegnsgbit og 2-er komplementmetode.  
Finn det største positive heltallet som kan lagres på denne maskinen.  
Finn lagringskodene for de to heltallene  $439_{10}$  og  $258_{10}$ , og gjennomfør addisjonen av dem på denne maskinen. Oppgi addisjonsresultatet i 10-tallsystemet.  
En maskin lagrer desimaltall i  $n = 1+k+p = 1+2+3 = 6$  bit. Kommaforskyvningen  $e$  i flyttallsformatet blir kodet som  $q = e + 2^{k-1}$ .  
Sett opp lagringskoden til det minste mulige positive desimaltallet (*maskin epsilon*), og finn verdien uttrykt i 10-tallsystemet.



## (5501) I T - M A T E M A T I K K

Tid: 5 timar (09<sup>00</sup> - 14<sup>00</sup>)

Sidetal: 2

Hjelpemiddel: Formelsamling og kalkulator

---

NYNORSK

### Oppgåve 1

Ein funksjon  $f$  er gitt ved at:  $f(x) = x^4 - 4x^3 + 4x^2$

a) Rekn ut funksjonsverdiane til følgjande  $x$ -verdiar:  $-2, -1, 0, 1, 2, 3$ .

Kva er nullpunkta til funksjonen  $f$ ?

Grunngi at funksjonen  $f$  er positiv overalt utanom i nullpunkta.

b) Bestem  $f'(x)$ .

Avgjer kor funksjonen  $f$  er veksande og kor han er avtakande.

Sett opp lokale ekstrepunkt for  $f$  og avgjer om nokon av dei er globale.

Bestem  $f''(x)$  og vis at grafen til  $f$  er konkav for alle  $x$ .

c) Bestem  $f''(x)$ .

Gjer greie for korleis grafen til  $f$  krummer og finn dei to vendepunkta.

Skisser grafen til  $f$ .

d) Vis at 
$$\int_0^2 (x^4 - 4x^3 + 4x^2) dx = \frac{16}{15}$$

Merk av området  $A$  på grafskissa:  $A = \{ (x, y) \mid 0 \leq x \leq 2, f(x) \leq y \leq 1 \}$

Rekn ut arealet av dette området  $A$ .

### Oppgåve 2

Funksjonen  $g$  er gitt ved at:  $g(x) = x^2 e^{-x^2}$

Vis at  $g'(x) = 2x(1 - x^2)e^{-x^2}$  og bruk dette til å finne minimumspunktet til  $g(x)$ .

Forklar kvifor dette punktet opplagt må vere minimum ved å sjå på uttrykket for  $g(x)$  direkte.

## Oppgave 3

- a) Alf har satt inn i banken eit beløp på 10 000 kr til ei rente på 3.0 % årleg.  
Kva er verdien av beløpet etter 2 år og etter 10 år?  
Kor mange år vil det ta før beløpet har vakse til 25 000 kr?  
Kor stort beløp måtte Alf ha satt inn for at det skulle ha vakse til 25 000 kr på 10 år?
- b) Siri sparar til ny PC. Ho har ved utgangen av kvar månad i 12 månader satt inn 500 kr på ein konto der renta er 0.25 % pr månad. Kor mykje har Siri på kontoen rett etter at det 12. beløpet er sett inn?
- Beate tok 1. 1. 2006 opp eit lån på 1 500 000 kr til kjøp av hus. Betalinga skjer over 20 år til 4.0 % årleg rente med eit fast årleg beløp, første gang 1. 1. 2007. Kva er det årlege beløpet som Beate betaler på lånet?

## Oppgave 4

Funksjonen  $h$  er gitt ved at:  $h(x, y) = x^2y - y^2 - x^2 + y$

- a) Finn dei partielle deriverte av 1. og 2. orden for funksjonen  $h$ .
- b) Vis at funksjonen  $h$  har nøyaktig tre stasjonære punkt:  $(-1, 1)$ ,  $(0, \frac{1}{2})$  og  $(1, 1)$ .  
Klassifiser desse tre stasjonære punkta.
- Finn maksimum for funksjonen  $h$  når  $y = x$  og  $0 \leq x \leq 1$ .

## Oppgave 5

- a) Uttrykk verdien  $s = 432_8$  i 10-talsystemet og verdien  $t = 432_{10}$  i 8-talsystemet.  
Utfør heile addisjonen i det binære talsystemet:  $101_2 + 1011_2 + 10111_2$   
Bestem sifferet  $x$  slik at det er same verdi som er representert i dei to talsystema:  
 $4x5A_{16} = 100011101011010_2$
- b) Ein maskin lagrar heiltal i  $n = 10$  bit, med éin forteiknsbit og 2-ar komplementmetode.  
Finn det største positive heiltalet som kan lagrast på denne maskinen.  
Finn lagringskodane for dei to heiltala  $439_{10}$  og  $258_{10}$ , og gjennomfør addisjonen av dei på denne maskinen. Oppgi addisjonsresultatet i 10-talsystemet.  
Ein maskin lagrar desimaltal i  $n = 1 + k + p = 1 + 2 + 3 = 6$  bit. Kommaforskyvinga  $e$  i flyttalsformatet blir koda som  $q = e + 2^{k-1}$ .  
Sett opp lagringskoden til det minste moglege positive desimaltalet (*maskin epsilon*), og finn verdien uttrykt i 10-talsystemet.